КОГДА РОССИЯ БУДЕТ ИМЕТЬ АТОМНУЮ БОМБУ?

ДЖОН Ф. ХОГЕРТОН и ЭЛЛСУОРТ РЭЙМОНД

Перевод с английского

Государственное издательство
ИНОСТРАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
1948

КОГДА РОССИЯ БУДЕТ ИМЕТЬ АТОМНУЮ БОМБУ?

ДЖОН Ф. ХОГЕРТОН
инженер-атомник,
ведающий технической информацией фирмы „Келлекс корпорэйшн",
был одним из ведущих инженеров атомных заводов в Окридже
и Хэнфорде, хорошо знаком с этими заводами

ЭЛЛСУОРТ РЭЙМОНД
специалист по России,
составлял в 1938—1943 гг. доклады посольства США в Москве
о русской промышленности,
был главным консультантом по вопросам русской экономики
при Военном министерстве в Вашингтоне с 1943 по 1946 г.

1948
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ИНОСТРАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
Москва

ПРЕДИСЛОВИЕ

За последнее время в Соединенных Штатах развернулась в широких размерах пропаганда атомной войны.

На поприще поджигателей и пропагандистов новой войны подвизается немало разного рода «пророков», пытающихся взвешивать силы будущих «противников» и одурманивать сознание рядовых американцев, внушая им, что атомная война неизбежна и что США в этой войне будут непобедимы.

К числу таких «пророков» принадлежат авторы статьи «Когда Россия будет иметь атомную бомбу?», изданной в виде настоящей брошюры в переводе на русский язык.

Статья опубликована в распространенном американском журнале «Лук». С научно-познавательной стороны статья не представляет интереса. Она повторяет в рекламно-популярном изложении известные из печати данные об атомных предприятиях.

Тем не менее советскому читателю все же стоит ознакомиться с ней, хотя бы для того, чтобы составить себе представление о моральном облике и умонастроении одной части людей науки в США.

Журнал «Лук» задался целью ответить американцам на вопрос — «Когда Россия будет иметь атомную бомбу?». Этот вопрос, по мнению журнала, стал

решающим для американских планов на будущее, для перспектив мира и безопасности Соединенных Штатов.

В качестве ответа на вопрос — «ответа, подкрепленного фактами», — в журнале опубликована статья инженера-атомника Хогертона и «специалиста по России» Рэймонда.

Авторы статьи пророчествуют, что Советский Союз в течение многих лет не сумеет организовать производства атомных бомб, так как, мол, советская наука и техника не способны решить сложную и трудную задачу получения атомной энергии. Доводы авторов, призванные доказать неспособность советской науки, довольно неубедительны, что нетрудно заметить читателю. Так, например, на основании каких-то никому не известных «научных отчетов» Рэймонд вычисляет, что «русские провели только 30% тех экспериментов в области атомной энергии, которые были проведены в Америке до войны», и заявляет, что «впоследствии эта диспропорция между научными исследованиями по атомной энергии в США и СССР значительнс увеличилась». За недостатком фактов Рэймонд сочиняет речь президента Академии наук СССР С. И. Вавилова, якобы произнесенную им в Америке через несколько дней после взрыва в Хиросима, между тем как академик С. И. Вавилов находился в это время в Москве и подобных речей не произносил.

Правдой в статье является то, что разрешение научных и инженерных проблем, связанных с использованием атомной энергии, требует от ученых очень большой и напряженной работы.

Авторы пророчествуют, что советская промышленность, хотя она и занимает, по их собственному

признанию, второе место в мире, все же не может рассчитывать на сооружение в ближайшее время атомных предприятий.

Они считают, что при сооружении и в работе атомных установок решающую роль играют девять отраслей промышленности: автомобильная, химических красителей, электрических машин, станко-инструментальная, радиоаппаратуры, центробежных насосов, телефонного оборудования, кабельная и часовая.

Утверждая, что эти отрасли промышленности в СССР якобы составляют в среднем только 18% объема тех же отраслей в Соединенных Штатах и что Советский Союз отстал в этом отношении от Америки в среднем на 22 года, авторы делают отсюда вывод, что СССР может создать атомное оружие никак не ранее 1954 г.

Эти утверждения рассчитаны на незнакомство американского читателя с фактами. Некоторые из перечисленных отраслей промышленности не имеют решающего значения в деле сооружения атомных предприятий. Так, например, для того, чтобы создать атомные предприятия, не требуется производить столько автомобилей, сколько их производится в Соединенных Штатах.

Не совсем основательно также утверждение авторов, что сооружению в СССР атомных предприятий препятствует отсутствие незагруженных электростанций большой мощности и в частности разрушение во время войны Днепрогэса. Известно, что многие электростанции Советского Союза соединены в мощные электросистемы, которые позволяют получать необходимую электроэнергию не с одной, а с ряда электростанций.

Приводимые авторами цифры, характеризующие отставание нашей промышленности, не соответствуют действительности. Тем не менее правдой является то, что ряд отраслей промышленности в СССР еще отстает в сравнении с США. Мы не боимся открыто говорить об этом советскому читателю. Советским людям чужды самоуспокоенность и зазнайство.

Однако, при сравнении ресурсов социалистической и капиталистической промышленности нельзя забывать, что советская промышленность по природе своей имеет такие потенциальные возможности, каких не может иметь капиталистическая промышленность.

Советская промышленность обладает гибкостью и мобильностью, основанной на преимуществах планового, социалистического хозяйства.

Американцам не трудно вспомнить, что именно эти преимущества дали СССР возможность в труднейших условиях Отечественной войны осуществить в кратчайшие сроки перестройку советской промышленности на новые производства и создать современное мощное вооружение, которое по качеству не только не уступало американскому, но в общем даже превосходило его.

Авторы утверждают, что советское планирование, обеспечивавшее в первую очередь создание тяжелой промышленности, привело к тому, что Советский Союз оказался «готовым к войне старого типа», тогда как появление атомной бомбы якобы изменило промышленную основу военной мощи.

Эта аргументация является явно неправильной. Каждый грамотный человек знает, что именно тяжелая промышленность является основой для

развертывания военного производства. Мощная тяжелая индустрия СССР, созданная за годы сталинских пятилеток, обеспечивает базу развития приборостроения и других точных производств, необходимых для создания атомных предприятий.

Неоспоримо, что сооружение атомных заводов требует от машиностроительной, металлургической, химической и других отраслей промышленности больших усилий и творческой работы по освоению новых видов машин, приборов, материалов и химикатов.

Наконец, для умножения «аргументов» своего пророчества авторы статьи преподносят читателю-американцу клеветническое утверждение, что якобы СССР «никогда не выполнял пятилетних планов». Между тем, общепризнано, что планы сталинских пятилеток выполнялись досрочно.

В оценке сил СССР, как известно, буржуазные «прорицатели» уже не раз ошибались.

Сколько раз виднейшие политические деятели буржуазных стран пророчили быстрый провал «большевистского эксперимента» и неминуемую гибель советского государства! Когда Советский Союз приступил к осуществлению первого пятилетнего плана, буржуазия и ее печать предрекали неизбежность провала «фантазии», «бреда», «утопии», как они окрестили тогда наш пятилетний план.

Товарищ Сталин говорил в своем докладе об итогах первой пятилетки, что не стоит критиковать авторов этих отзывов, «так как эти «твердолобые» люди принадлежат к той породе ископаемых средневекового периода, для которых факты не имеют значения и ко-

торые, как бы ни осуществлялся у нас пятилетний план, — все равно будут твердить свое» [1].

После нападения гитлеровской Германии на Советский Союз многие американские газеты и политические деятели предсказывали неизбежность поражения Советской Армии. Исход войны наглядно показал, чего стоили эти пророчества.

Однако оракулы не унимаются. Теперь они вновь пророчат, что Советский Союз в течение многих лет не сможет решить проблему атомной энергии.

Совершенно бесспорно, что практическое решение задачи использования атомной энергии — дело исключительно трудное и сложное по своей новизне. Ясно, что эта задача не может быть решена без большого напряжения сил людей нашей науки и техники, сил всего советского народа. Но советские люди неоднократно уже доказывали на деле, что они умеют справляться с трудностями.

Лучшим судьей в таких случаях, как показал опыт, является сама жизнь. Пусть «пророки» гадают на кофейной гуще, в каком году Россия будет иметь атомную бомбу.

Поживем — увидим!

---

[1] И. Сталин, Вопросы ленинизма, изд. 11-е, стр. 364—365.

КОГДА РОССИЯ БУДЕТ ИМЕТЬ АТОМНУЮ БОМБУ?

Ответ на зловещий вопрос — когда Россия будет иметь атомную бомбу? — стал решающим для американских планов на будущее. Не зная его, стало почти невозможно думать о мире, о нашей национальной обороне и о безопасном будущем для нас самих и наших детей.

Американцы не удовлетворяются кратким ответом на этот вопрос. Они хотят знать, чем обосновано любое предположение, о котором им говорят.

Для получения исчерпывающего ответа, подкрепленного фактами, редакция журнала «Лук» обратилась к квалифицированному инженеру-атомнику и к специалисту по русской промышленности с тем, чтобы объединить полученные от них сведения в нечто целое. На следующих страницах журнала инженер-атомник описывает те отрасли промышленности и научные знания, которые потребовались Америке для того, чтобы сделать атомную бомбу. Затем специалист по русской промышленности сопоставляет объем работы с возможностями ее осуществления в России. В конце они излагают свои выводы, к которым приходят на основе известных им фактов.

К АТОМНОЙ БОМБЕ НЕТ КОРОТКОГО ПУТИ

ЧТОБЫ ПОБЕДИТЬ АТОМ, РУССКАЯ ТЕХНИКА ДОЛЖНА БЫТЬ НА УРОВНЕ АМЕРИКАНСКОЙ ТЕХНИКИ

ДЖОН Ф. ХОГЕРТОН
руководитель отдела технической информации фирмы „Келлекс корпорэйшн"

Начиная с первых дней Манхэттенского проекта[1] высказывалось немало необоснованных надежд, а также опасений, что кто-нибудь другой найдет более легкий способ производства атомной бомбы. Но никто этого не сделал. Казалось, что должен существовать более легкий путь, но он не найден до сих пор.

Однако это не значит, что Россия должна повторить всю исследовательскую работу, проделанную нами над осуществлением Манхэттенского проекта, прежде чем она сможет сделать бомбу.

Фактически России придется воспроизвести лишь одну треть проделанной нами работы, так как мы изыскали два пути создания атомной бомбы, и один из них в два раза шире другого.

Мы построили один завод-гигант для производства плутония и два завода-гиганта для производства урана-235. Чтобы понять, почему мы это сделали, нужно понять, с какими неизвестными величинами мы имеем дело.

---

[1] «Манхэттенским проектом» в США именуют весь комплекс мероприятий по практической разработке проблем атомной энергии и ее использования для военных целей. (*Прим. ред.*)

Когда мы начинали, мы знали, что отдельные атомы урана-235 будут расщепляться, но мы не знали, можно ли получить цепную реакцию. Эти сомнения были разрешены только в декабре 1942 г., когда начал действовать первый реактор — «котел» на испытательной площадке «Стэгг Филд» Чикагского университета.

Мы не знали, который из пяти производственных методов окажется успешным. Каждый из них требовал громадного промышленного предприятия. Ни один из этих методов не был испробован вне лаборатории.

Из этих пяти методов один был забракован совсем, другой применялся в небольшом масштабе, а три остальные были разработаны детально.

Успешность каждого из этих трех методов оставалась под сомнением, пока не началась настоящая работа, и полной гарантии успеха не было до тех пор, пока заводы не проработали в течение нескольких недель.

•

БУДЕТ ЛИ БОМБА ДЕЙСТВОВАТЬ?

Оставалось сомнение и в отношении самой бомбы. Эксперимент на испытательной площадке «Стэгг Филд» демонстрировал медленную цепную реакцию. Но взрыв не был бы возможен, если бы нельзя было сделать реакцию мгновенной. Возникла проблема такого управления, которое давало бы возможность произвести реакцию взрыва в нужный момент.

На эти очень серьезные вопросы мы получили ответ в Аламогордо 16 июля 1945 г. [1] Только тогда, а не раньше, наш проект в целом получил подтверждение.

---

[1] Первое испытание атомной бомбы. *(Прим. ред.)*

Русские знают общую схему нашего атомного проекта. И совершенно ясно, что они обладают теперь преимуществом: они имеют дело с известными величинами там, где мы имели дело со многими нерешенными вопросами.

Они знают, что бомба будет действовать, и знают в общих чертах, как ее делать.

Более чем вероятно, что они уже выбрали метод производства, который больше всего подходит к их техническим возможностям, и с большим воодушевлением работают над ним. Однако несомненно одно: прежде чем Россия, или любая другая страна, сможет иметь атомную бомбу, она должна будет самостоятельно разрешить некоторые из наиболее трудных технических проблем, с какими она прежде никогда не сталкивалась; кроме того, она должна будет построить у себя по меньшей мере один промышленный завод-гигант. Поэтому вопрос заключается в том, имеет ли Россия технические знания и ресурсы для выполнения этой задачи. Ниже мы приводим описание работы, которую мы должны были провести.

КАКИМ ДОЛЖЕН БЫТЬ ЗАВОД-ГИГАНТ?

Американские центры производства атомной бомбы сосредоточены в Окридже (штат Теннесси) и Хэнфорде (штат Вашингтон). Хэнфордские плутониевые заводы построены в трех местах — три почти одинаковые производственные площадки, на расстоянии нескольких миль друг от друга в запретной зоне, площадью в 600 квадратных миль.

Окридж также имеет три отдельные производственные площадки, но заводы отличаются друг от друга. Имеется К-25 — газодиффузионный завод;

Y-12 — электромагнитная установка и S-50 — термодиффузионный завод.

Из трех окриджских заводов наиболее важным по объему производства является К-25. Следовательно, говоря об Окридже, мы имеем в виду прежде всего завод К-25.

Сердцем завода К-25 является диффузионный каскад, где происходит разделение изотопов урана. Это разделение осуществляется путем перекачивания газообразного соединения урана через мелкопористые перегородки с помощью центробежных насосов. Процесс повторяется многократно и для него требуется большое количество «ступеней». На К-25 таких «ступеней» тысячи! Каждая из них имеет свою собственную диффузионную машину, свои собственные насосы, клапаны, приборы и т. п.

ЧУДО МЕХАНИКИ И ХИМИИ

Оборудования нужно очень много. Каждая из «ступеней» заполнила бы большую жилую комнату. Вы можете представить себе трудности, встретившиеся при проектировании каскада, состоящего из нескольких тысяч взаимно связанных ступеней и удовлетворяющего следующим требованиям:

1) весь каскад в целом должен быть герметичным,

2) не должно быть никакой коррозии, несмотря на то, что газообразное соединение урана вызывает сильную коррозию,

3) давления и температуры должны регулироваться с большой точностью,

4) обнаружение повреждений в ступенях и их устранение должно производиться в течение нескольких секунд.

Первые научно-исследовательские работы, связанные с заводом К-25, были выполнены в физических лабораториях Колумбийского университета. Завод был спроектирован и сооружен, как и подобает секретному заводу, секретной фирмой — «Келлекс корпорэйшн» — филиалом «М. В. Келлогг компани», производящей нефтяное оборудование. Фирма «Келлекс корпорэйшн» была организована специально для проектирования завода К-25. Она использовала для этой работы опыт и технические возможности нефтяной промышленности, а также таланты отдельных специалистов из большого числа университетов и промышленных фирм. «Дж. Э. Джонс констракшн компани» — фирма, которая до войны специализировалась на верфях и подобных сооружениях, — построила этот завод.

Фирма «Форд, Бэкон и Дэвис инк.», давно зарекомендовавшая себя в химической промышленности, построила один из больших вспомогательных заводов на территории завода К-25. Заводом К-25 управляла и продолжает управлять фирма «Карбайд энд карбон кемикал корпорэйшн» — филиал «Юнион карбайд» — одного из американских химических гигантов.

Действительно, все оборудование завода К-25 было изготовлено по специальным заказам и отличалось необычно тщательным конструированием, а также допусками высокой степени точности.

В каждом случае фирма «Келлекс корпорэйшн» подготовляла спецификации и проект и совместно с фирмой, которой поручалось выполнение заказов на строительство и оборудование, уточняла все детали установки. Часто исследования и разработки еще продолжались, а оборудование уже было заказано и находилось в процессе производства.

ИСПОЛЬЗОВАЛИСЬ ВСЕ РЕСУРСЫ АМЕРИКИ

Для оказания помощи в разработке некоторых проблем привлекались специалисты, и случалось, что помощь приходила из совершенно неожиданного источника. Так, например, инженер из типографии подал идею, которая сыграла очень важную роль в проектировании диффузионных насосов.

Наиболее трудной проблемой была разработка «перегородки». Эта перегородка имеет, примерно, около ста миллионов отверстий на квадратный дюйм — отверстий настолько малого размера, что их невозможно увидеть. Она должна была удовлетворять сложной комбинации требований, и изготовлять ее надо было в массовом масштабе.

Общая площадь всех перегородок в каскаде завода К-25 исчисляется сотнями акров. Над разрешением этой проблемы работало около дюжины исследовательских и экспериментальных групп, некоторые из них — в течение трех лет. Кроме того, пришлось построить большую производственную установку, разобрать ее и построить снова.

Диффузионные машины, в которые была вмонтирована перегородка, представляли собою сложные агрегаты, изготовленные фирмой «Крайслер корпорэйшн». Для этой работы фирма «Крайслер корпорэйшн» построила специальный завод, в задачи которого входило конвейерное производство водонепроницаемого производственного оборудования.

Второй трудной проблемой были насосы. В том виде, в каком они окончательно разработаны Колумбийским университетом, фирмой «Келлекс корпорэйшн», компанией Аллис-Чалмерс и полдюжиной других фирм, эти насосы действуют при самых высо-

ких скоростях вращения, достижимых в настоящее время. Тысячи таких высокоскоростных насосов были изготовлены компанией Аллис-Чалмерс на заводе, спроектированном и построенном только для этой цели.

ПОТРЕБОВАЛАСЬ НОВАЯ АВТОМАТИЧЕСКАЯ АППАРАТУРА

Наиболее замечательным оборудованием для завода К-25 были приборы. Необходимость в автоматическом управлении вызвала потребность в новых электронных и других приборах. Они были разработаны учеными фирмы «Келлекс корпорэйшн» в сотрудничестве с «Дженерал электрик компани», «Тэйлор инструмент компани» и др. Изготовление их было поручено другим предприятиям на договорных началах через фирмы «Дженерал электрик» и «Тэйлор».

Контракт предусматривал изготовление около 100000 различных приборов и приспособлений и был самым большим из когда-либо заключавшихся.

Суммарная длина шкал измерительных приборов, расположенных на рабочей площадке завода К-25, достигает 20 миль.

Другой необычайной проблемой было испытание на герметичность. Завод К-25 сделан настолько «непроницаемым», что если внутри какого-либо из агрегатов завода создать вакуум, потребуются годы для того, чтобы произошло полное нарушение герметичности. Подобная герметичность была достигнута благодаря новому методу обнаружения утечки, разработанному фирмами «Келлекс» и «Дженерал электрик».

Имеющийся на заводе К-25 указатель утечки представляет собою упрощенный масс-спектрометр,

чувствительный электрический прибор, который до войны был доступен разве лишь докторам физических наук. Фирма «Келлекс» упростила его, а фирма «Дженерал электрик» осуществила массовое его производство. Сегодня на заводе К-25 их имеется свыше 1 200 штук. С ними работают девушки, окончившие среднюю школу.

Список проблем этим не исчерпывается. Другие проблемы касались проектирования и изготовления десятков тысяч специальных клапанов, многих миль специальных труб, сотен необычных вакуумных насосов, больших количеств новых видов химикалиев.

Успех завода К-25 зависел от двух специфически американских талантов: от умелой организации производственного процесса и массового выпуска продукции.

Без высоконаучного способа проектирования процесса, который был разработан на основе опыта нашей чрезвычайно развитой нефтяной промышленности, или без почти автоматической техники массового производства, характеризующей нашу автомобильную промышленность, — нельзя было бы ни подготовить проект, ни построить завод К-25.

Завод К-25 необычен, но завод в Хэнфорде более чем необычен. Хэнфорд совершенно непохож ни на что в мире.

Глядя на Хэнфордский завод, вы не можете избежать ощущения, что он принадлежит к другому, более позднему веку, так как работа Хэнфорда — это процесс создания одного химического элемента из другого. Вспомните, что это процесс, который искали алхимики для превращения свинца в золото.

Однако в Хэнфорде он применяется для того, чтобы получить еще более ценный продукт — плутоний.

МЫ ПРЕВЗОШЛИ АЛХИМИКОВ

Плутоний производится в так называемом «котле», в подлинной атомной кухонной печи. Здесь бруски урана «варятся» на медленном атомном огне до тех пор, пока не образуется новый элемент.

Из этого котла бруски, теперь уже обладающие опасной для жизни радиоактивностью, переносятся с применением управления на расстоянии в подземную установку для химического разделения, где и извлекается плутоний. Около дюжины различных этапов процесса химического разделения, а также работа котла осуществляются посредством управления на расстоянии за массивными бетонными стенами.

Хэнфордский завод не мог бы появиться на свет, если бы не два обстоятельства: гибкость американской химической промышленности и жизнеспособность университетской системы Америки.

Основные исследования как в области технологии котла, так и в области химического разделения выполнялись Металлургической лабораторией при Чикагском университете, в которой были тайно собраны ученые из различных американских лабораторий и из других стран.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ

Эти люди столкнулись со следующими проблемами:

1) осуществить первую в мире атомную цепную реакцию,

2) изучить химические свойства двух новых элементов — нептуния и плутония.

Обычно для решения проблем такого типа требуются годы терпеливой работы. В Чикаго они были разрешены в течение нескольких месяцев. Лишь миллионные доли грамма плутония имелись в распоряжении ученых для изучения его химических свойств. Ученые в Чикаго должны были узнать все о поведении нового, сделанного человеком элемента на образце, который вряд ли мог покрыть острие иголки!

Хэнфорд был спроектирован, построен, оборудован и управляется «Дюпон де Немур энд компани инк.» — одной из самых старых химических компаний. Очень мало сообщалось о технических особенностях Хэнфорда, но то, что известно, достаточно для того, чтобы показать, какого рода проблемы приходилось разрешать при его постройке.

АТОМНЫЙ «ТИР»

Хэнфордские котлы представляют собой крупные кубические сооружения, построенные из урана и графита, в виде блоков тонкой машинной обработки. Работу этих котлов в какой-то мере можно сравнить с призовым тиром. В цель летят крохотные внутриатомные частицы, называемые нейтронами. Эти нейтроны вызывают начало цепной реакции. Всякий раз, когда взрывается атом урана-235, вылетают один или несколько нейтронов и отскакивают от графитовых блоков, пока не ударят атом урана-238. После того как атом урана-238 испытал удар, он не освещается, как освещается цель в призовом тире. Он превращается в плутоний.

Когда этот атомный тир начинает действовать, котел оказывается в «атомном огне» и проявляет интенсивную радиоактивность.

Один хэнфордский котел создает такое же излучение, как миллионы фунтов радия.

Другим результатом «атомного горения» являются колоссальные количества тепла. Это тепло отводится водой, циркулирующей по охлаждающим каналам в котле. Проблема отвода тепла оказалась одной из наиболее трудных технических проблем, с которыми пришлось столкнуться в Хэнфорде. Такие количества выделяемого тепла означают, что необходимо подавать для охлаждения громадные количества воды. С другой стороны, слишком большое количество воды в котле поглотило бы все нейтроны и прекратило бы «горение».

ПРОИЗВОДЯТСЯ ФАНТАСТИЧЕСКИЕ МОЩНОСТИ

Единственным решением проблемы является очень быстрая циркуляция воды через весьма узкие каналы. Это обеспечивает поступление того количества воды, которое необходимо для отвода тепла, и вместе с тем уменьшает количество воды, находящейся в каждый данный момент в котле.

А это значит, что необходимо перекачать большую часть реки Колумбия через тысячи мельчайших каналов!

Требующаяся для этого мощность фантастична. Так же фантастическим является тот факт, что когда котлы работают, они действительно нагревают воду в реке Колумбия.

Одной из трудных проблем являлся выбор материалов для постройки котлов. Обычно для промыш-

ленных установок выбираются материалы с учетом их механических, тепловых и химических свойств. При постройке атомных котлов к материалам предъявлялось еще одно требование: определенное поведение при бомбардировке нейтронами. Нельзя применять такие материалы, которые поглощали бы слишком большое количество нейтронов (что замедлило бы «атомное горение») или которые проявили бы тенденцию к разрушению под влиянием бомбардировки нейтронами.

Это дополнительное требование усложнило и без того сложную проблему и почти приостановило всю работу.

Решение этой проблемы потребовало миллионов человеко-часов научно-исследовательской работы для самого тщательного изучения каждого элемента, содержащегося в земной коре.

Другими проблемами котла были: управление «атомным горением», заключение урановых брусков в оболочки для предупреждения образования коррозионных примесей, которые замедлили бы процесс в котле, а также защита персонала от опасной для жизни радиоактивности.

ПОДЪЕМНЫЙ КРАН, КОТОРЫЙ «ДУМАЕТ»

Строительство подземных установок для химического разделения, в свою очередь, было связано с рядом трудностей. Кроме собственно химических проблем, возникли проблемы, связанные с опасностью радиоактивных веществ для жизни и здоровья людей. В этом случае было абсолютно необходимо не только управление на расстоянии, но и сами установки и обо-

рудование должны были быть спроектированы так, чтобы они могли неопределенно долго работать без остановок на ремонт.

Конечно, не могло быть и речи о ремонте в обычном смысле этого слова, так как ни один человек не мог подойти к установке после того, как она начала работать.

Следовательно, основная задача заключалась в разработке химического процесса промышленного масштаба на основе испытаний, проведенных на почти невидимых образцах фактически неизвестного элемента, и в проектировании промышленной установки, которую после пуска никогда не пришлось бы останавливать для перестройки или ремонта.

Фирма «Дюпон» решила проблему ремонта путем разработки процесса, используются взаимозаменяемые стандартные агрегаты. Такие замены и перемещения осуществлялись при помощи управляемого на расстоянии крана, который мог производить или прерывать электрические соединения, чинить сварочные швы и т. д.

Таков Хэнфорд — ядерное, химическое и металлургическое чудо.

ЧЕМ РАЗЛИЧАЮТСЯ МЕЖДУ СОБОЙ ЗАВОДЫ?

Различие между заводом К-25 и заводом в Хэнфорде разительным образом свидетельствует о гибкости зрелой научной и производственной техники. Завод К-25 представляет собою механическое промышленное чудо. Хэнфорд — это создание науки. Завод К-25 представляет собой триумф технических исследований — исследований, имеющих своей целью узнать, **как** ре-

шить сложную, но известную задачу. Хэнфорд есть триумф теоретических исследований — исследований, имеющих своей целью узнать, **что** делать.

Завод К-25 нужно было построить технически более совершенным, потому что в нем осуществляется динамический процесс, при котором все элементы этого процесса находятся во взаимно зависимом движении.

В Хэнфорде процесс является статическим. Там технические проблемы чрезвычайно трудны, но их можно разрешить одну за другой.

Итак, один из этих двух главных атомных проектов, вероятно, выбран Россией.

Существует одно обстоятельство, которым Россия никогда не сможет пренебречь. Когда дело доходит до сооружения атомной установки, будь то К-25 или Хэнфорд, не может быть никаких компромиссов. Никакая небрежно сделанная установка не сможет разрешить задачу.

Каждая составная часть процесса должна быть спроектирована идеально, а каждая деталь оборудования изготовлена безупречно.

Чтобы достичь цели, Россия должна будет основательно поработать над каждой деталью. Когда речь идет об атомной бомбе, не может иметь места небрежное выполнение чего-либо.

РОССИЯ ГОТОВА К ВОЙНЕ — НО НЕ АТОМНОЙ

СОВЕТСКИЙ СОЮЗ НАИБОЛЕЕ ОТСТАЛ В ТЕХ ОТРАСЛЯХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, КОТОРЫЕ БОЛЬШЕ ВСЕГО НУЖНЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА АТОМНЫХ БОМБ

ЭЛЛСУОРТ РЭЙМОНД
бывший консультант по русской экономике Военного министерства США

Как советской дипломатии, так и русской промышленности недостает тонкости. И это является громадным препятствием в изготовлении атомных бомб. И окриджская и хэнфордские установки (как показал Хсгертон) состоят из громадного количества невероятно тонкого и точного машинного оборудования, проектирование и производство которого даже для американской промышленности сопряжено с большими трудностями.

Сегодня советская промышленность занимает второе место в мире, но это не та промышленность, которая нужна. Русская промышленность занята главным образом производством тяжелого, грубого оборудования, вроде сталеплавильных печей и паровозов.

Для недавно индустриализованной России легче освоить производство такого громоздкого оборудования, чем овладеть тонким механическим мастерством, необходимым для изготовления таких точных механизмов, как, например, часы или радиоаппараты.

Отрасли советской промышленности, производящие точные приборы, мало развиты и выпускают продукцию низкого качества.

И тем не менее на этих слабых и отсталых отраслях промышленности должны покоиться надежды России получить атомную бомбу.

ЖЕРТВА СВОЕГО СОБСТВЕННОГО ПЛАНИРОВАНИЯ

Россия становится жертвой своего собственного планирования. Советы создали крупную промышленность, но, создавая ее, они пренебрегли производством предметов потребления. Они полагали, что тяжелая промышленность, выпускающая большую по объему продукцию, являлась их лучшей страховкой от поражения в войне. Но появление атомной бомбы изменило промышленную основу военной мощи.

Русская промышленность, не позаботившись о производстве точных приборов, оказалась теперь подготовленной к войне старого типа.

Со временем Россия, конечно, сможет повысить количество и улучшить качество продукции своих заводов точных приборов. Но на это потребуется много времени. И при этом ни Соединенные Штаты, ни Англия, если они находятся в здравом уме, не будут экспортировать в СССР оборудование для атомных установок.

ПРОБЛЕМА УРАНА

Весьма вероятно, что Россия будет иметь затруднения в получении достаточного количества урана для больших атомных установок. Но эти затруднения не будут иметь своей причиной отсутствие полезных ископаемых. На территории России имеется много урановых месторождений, так же как и ториевых.

Однако все эти известные залежи урана обладают очень малым процентным содержанием металлического урана на тонну руды. Ввиду столь низкого содержания разрабатывались лишь очень немногие залежи. По этой же причине торий не добывался совсем.

В то же время руды, добываемые в Бельгийском Конго и Канаде, обладают большим содержанием урана. Эти страны являются основными поставщиками урана для Манхэттенского проекта и далеки от советской сферы влияния.

К-25 ИСКЛЮЧАЕТСЯ

Манхэттенский проект ежегодно использует 360 тонн металлического урана, а в 1942 г. было ввезено такое количество рудного концентрата, которое равнялось 460 тоннам металлического урана.

Россия может импортировать уран из Чехословакии. Но чехи производят в год только от 10 до 15 тонн металлического урана.

Получение количеств урана, достаточных для снабжения главного атомного проекта, — нелегкая задача для России.

В течение ближайших нескольких лет русские, попросту говоря, не могут и надеяться иметь завод К-25, подобный заводу в Окридже. Это физически невозможно. Советская промышленность слишком слабо развита, чтобы быть в состоянии поставлять оборудование для такого механического колосса.

При сооружении и в работе американских атомных установок использовались знания и производственный опыт девяти решающих отраслей американской промышленности: автомобильной, химических красителей,

электрических машин, станко-инструментальной, радиоаппаратуры, центробежных насосов, телефонного оборудования, кабельной и часовой.

По своему общему объему эти отрасли промышленности в России составляют в среднем только 18% объема тех же отраслей в Соединенных Штатах.

Мы вычислили их отставание, взяв американские статистические данные за последние несколько лет, чтобы найти такой год, когда по каждому виду промышленности эти данные равнялись бы современному состоянию производства в России. Эти вычисления обнаружили другую сторону вопроса.

По производственной мощности ключевые для атомной проблемы отрасли промышленности в России отстают в среднем на 22 года от соответствующих отраслей промышленности в Соединенных Штатах.

Таким образом, для получения тысяч электронных приборов, ста или более тысяч точных измерительных инструментов и тысяч миль электропроводов, необходимых для К-25, СССР располагает промышленностью по производству радио, телефонной аппаратуры и часов, которая составляет лишь от 2 до 7% соответствующих отраслей американской промышленности. Спроектировать и произвести эти бесчисленные приборы и инструменты было трудно даже для американской промышленности.

ВОЕННЫЕ РАЗРУШЕНИЯ КАК ОДИН ИЗ ФАКТОРОВ

Выпуская лишь $^3/_5$ того количества центробежных насосов, которые производят США, Советы должны

производить тысячи специальных насосов для установки типа Окриджа. Чтобы их сделать, Соединенные Штаты должны были построить совершенно новый завод насосов.

Несмотря на наличие крупной промышленности синтетических красителей, Соединенные Штаты встретились с затруднениями при производстве беспрецедентных количеств редких легких химикалиев, необходимых в качестве охлаждающих средств на заводе К-25. Русские же должны будут производить их, обладая промышленностью красителей, которая равна лишь $^2/_5$ нашей и к тому же сильно пострадала в результате военных действий.

Техника массового производства, общепринятая в нашей автомобильной промышленности, имеет весьма существенное значение для быстрого оборудования установки типа К-25. Необходимо достичь большой точности и сохранять ее.

Однако заводской конвейер впервые появился в России в большом масштабе лишь во время второй мировой войны, и притом только на военных заводах.

ПРОБЛЕМА СНАБЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЕЙ

Для своей работы К-25 требует громадной силовой установки с мощностью 500 000 киловатт. В России имеется одна такая большая установка, а именно: Днепрогэс, но и эта станция была разрушена во время войны и до сих пор еще не работает на полную мощность.

Разовьет ли текущий пятилетний план (1946—1950 гг.) эти ведущие отрасли советской промышленности настолько, чтобы можно было построить К-25 вскоре

после 1950 г.? Нет, не разовьет. Отрасли советской промышленности, являющиеся решающими для атомного проекта, несколько разовьются, но все же останутся далеко позади тех же видов промышленности в Америке.

Это остается верным, несмотря на то, что пятилетний план предусматривает помощь со стороны германской промышленности.

ОНИ ИЗБЕРУТ ХЭНФОРД

Русские, вероятно, попытаются сначала построить плутониевый завод типа Хэнфордского, так как для постройки такого завода потребуется значительно меньше механического оборудования, чем для К-25. Но хотя проектирование и строительство плутониевого завода связано с проблемами несколько иного порядка, оно также сопряжено с большими трудностями.

Тысячи выдающихся ученых должны были производить тысячи тонких и успешных экспериментов для того, чтобы спроектировать Хэнфорд. Но Россия располагает меньшим количеством ученых, чем Америка.

Таким образом, Россия, возможно, обескровит другие важные отрасли науки для того, чтобы обеспечить достаточное количество научных сил для работы в области исследования атома и атомного ядра.

Система «тришкина кафтана» обычна для Советов; несомненно, что кое-что может быть сделано для ускорения исследовательских работ в области ядерной физики.

Но ядерная физика — сугубо специальная область научных исследований, и русская наука имеет значи-

тельно меньший опыт в изучении атомной энергии, чем имела американская наука даже перед войной.

Научные отчеты показывают, что русские ученые провели только 30% тех экспериментов в области атомной энергии, которые были проведены в Америке до войны.

За годы работы над Манхэттенским проектом эта диспропорция между научными исследованиями по атомной энергии в США и СССР значительно увеличилась, так как работа в Америке возросла в огромной степени, в то время как объем русских научно-исследовательских работ уменьшился.

ОТСТАВАНИЕ НЕ ОСПАРИВАЕТСЯ

Неудивительно, что Вавилов, президент Академии наук СССР, был очевидно потрясен, когда он произносил в Америке речь через несколько дней после взрыва в Хиросима, возвестившего об успехе американской атомной науки и промышленности.

Он откровенно признал, что советская наука уступает американской и что нужно очень усиленно работать, чтобы догнать Америку.

Даже если бы русская наука была на уровне поставленной задачи, все-таки нельзя было быть уверенными в том, что Хэнфорд мог бы быть быстро построен. Советские ученые успешно разработали теорию радара за несколько лет до того, как радар был изобретен в Англии. Но русские не способны были применить теорию на практике и не производили оборудования для радара еще долгое время после того, как и Англия и Америка начали изготовлять его.

ПРОБЛЕМА КОРРОЗИИ

Коррозия является другой очень сложной проблемой в Хэнфорде. Тем не менее первые значительные исследования коррозии металлов были начаты в Советском Союзе лишь в 1945 г.

Далее, для Хэнфорда необходима электростанция мощностью по меньшей мере в 250 000 киловатт. Россия имеет несколько установок такого порядка, но все они загружены. Следовательно, должна быть построена новая станция.

Логически наиболее вероятно, что она будет расположена на порогах Ангары в Сибири, где строится электростанция, мощность которой превышает 250 000 киловатт. Холодная быстрая река Ангара могла бы обеспечить огромные количества воды, необходимой для охлаждения установки.

Но даже если отвлечься от проблем машинного оборудования и проектирования, связанных с сооружением атомных установок, самое строительство таких больших заводов является огромнейшим предприятием для Советского Союза.

В отличие от Америки новые заводы не возникают в России за одну ночь, а вырастают дюйм за дюймом в течение долгого периода времени.

Советское промышленное строительство все еще находится в веке кирки и мотыги. Русские заводы, производящие кирпич, цемент и конструкционную сталь, также значительно меньше подобных заводов в Америке. С точки зрения масштабов строительство атомного предприятия будет значительно более обременительно для русской промышленности, чем оно было для промышленности Соединенных Штатов даже в военное время.

ПРЕДСТОИТ СДЕЛАТЬ ТРУДНЫЙ ВЫБОР

Если Россия будет строить только один Хэнфорд, строительные работы не будут столь велики по объему, как в случае сооружения Советским Союзом и Хэнфорда и Окриджа.

Но если Россия не будет строить также и Окридж, она останется на более низком уровне производства атомных взрывчатых веществ.

Россия могла бы, конечно, построить Хэнфорд, в два раза превосходящий наш. И все же остается несомненным, что если русские надеются достигнуть американского уровня производства атомной бомбы, они должны осуществить примерно тот же объем строительных работ, какой был необходим для постройки К-25 и Хэнфорда.

Если они сделают меньше, — а такая возможность не исключена, — то они могут навлечь на себя такого рода войну, к которой они по существу не готовы.

При любых расчетах возможных сроков осуществления русскими проекта атомной бомбы, нельзя забывать, что советская строительная промышленность уже перегружена работами по восстановлению одной трети советской промышленности, пострадавшей в период второй мировой войны, и одновременно с этим по расширению на 50% неатомной промышленности к 1950 г.

РЕШАЮЩИЙ ВОПРОС — КОГДА?

Когда русские будут иметь атомную бомбу? Мы не знаем этого точно. Но мы знаем, что это будет не слишком скоро.

В настоящий момент установка К-25 является для русских почти только отдаленной мечтой. Она может быть запланирована и спроектирована. Но производство оборудования потребует многих лет, ввиду отсталости производства точных механизмов, имеющего решающее значение.

Советский Хэнфорд мог бы быть построен быстрее, но это все-таки будет более медленный процесс по сравнению с тем, что было в Америке. Соединенным Штатам потребовалось три с половиной года с момента решающих экспериментов по цепной реакции. Советы фактически начали эту работу лишь в 1945 г., когда Хиросима вынудила их сосредоточить внимание на производстве атомного оружия.

ПЯТИЛЕТНИЙ ПЛАН ОТСТАЕТ

Послевоенный пятилетний план России включает осуществление проекта по атомной бомбе и ставит задачей производство атомной бомбы в 1950 г. — последнем году пятилетки. Но Россия никогда не выполняла пятилетних планов, а их, до настоящего плана, было три.

При выполнении прежних планов ведущие отрасли промышленности — такие, как производство нефти, железа и стали, — отставали на три года по сравнению с намеченными сроками.

Строительство установок по производству атомной энергии значительно более трудно, чем увеличение добычи нефти, железа или стали. Поэтому весьма возможно, что Советы отстанут значительно больше, чем на три года, в выполнении своих планов по производству первой атомной бомбы.

Другими словами, русские могли бы сбросить первую атомную бомбу в 1954 г., через 9 лет после того, как они приступили к работам, и через 6 лет, считая с настоящего момента.

ПОМОГЛИ ЛИ МЫ ИМ?

Большую ли помощь окажет русским информация, опубликованная в Америке, информация, собранная канадской шпионской организацией, и наблюдения советских людей в Японии?

Известен ли уже Советам «секрет»?

Могут ли немецкие ученые оказать им большую помощь?

На все эти вопросы следует ответить: **нет.**

Немцы сами достигли небольших успехов в секретных научных исследованиях по атомной энергии в военные годы.

Этот факт твердо установлен в официальных отчетах высоко компетентных научных наблюдателей. В этом направлении России нельзя ожидать сколько-нибудь значительной помощи.

Что касается шпионажа и информации, проникающей в прессу, Советы могут получить лишь отрывочные сведения — ничего похожего на полное описание.

При максимальных преимуществах, предоставляемых информацией и показом, которых русские могут добиться, они все еще находятся пока в положении боксера веса пера, в положении боксера-любителя, который уверен в том, что он знает секрет успеха чемпиона — боксера тяжелого веса.

Он может знать очень много о том, как боксер тяжелого веса достигает успеха, но победить его — дело совершенно другого порядка.

ВЫВОДЫ

1. Наиболее вероятно, что Россия будет производить бомбы при помощи плутониевых заводов, подобных нашим хэнфордским заводам. Заводы типа Окридж, видимо, находятся вне пределов досягаемости русской промышленности в течение времени, которое потребуется для строительства заводов типа Хэнфорда.

2. 1954 год, видимо, является самым ранним сроком, к которому Россия сможет осуществить проект, подобный нашему собственному хэнфордскому заводу, и произвести достаточно плутония для того, чтобы она могла создать атомное оружие.

3. Однако возможно, что Россия могла бы попытаться получить «агитационную бомбу» при помощи усиленного строительства одного плутониевого завода типа Хэнфорда. Это могло бы приблизить дату производства Россией бомбы-«образца», но отдалило бы срок, к которому Россия имела бы настоящее атомное вооружение.

4. С другой стороны, Россия может попытаться состязаться с США в производстве плутония путем строительства не меньшего, а большего количества установок типа Хэнфорда. Это отсрочило бы указанную дату — 1954 г., хотя, вероятно, не на длительный период времени, так как установки могут начать выпуск продукции по мере завершения их строительства.

5. Если Россия скопирует наши хэнфордские заводы, то норма производства плутония будет приблизительно равна половине американского производства настоящего времени. Отсюда следует, что к тому времени, когда Россия произведет свою первую бомбу, Соединенные Штаты будут уже иметь запас, равный продукции России за 18 лет.



ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие 3

Джон Ф. Хогертон — К атомной бомбе нет короткого пути 12

Эллсуорт Рэймонд — Россия готова к войне — но не атомной 26

Выводы 37

Редактор П. А. Вишняков

•

Подписано к печати 19.V 1948 г. А04826. 2,5 п. л.
Учетно-издат. л. 1,4. Формат 82×108 1/32. Зак. 583.

•

Ц. 1 р. 25 к.

Типография Госиноиздата.
Москва, Ново-Алексеевская, 52.

Ц. 1 р. 25 к.